أثر التصميم التفاعلي للزجاج في إعادة تأهيل واستخدام المنشآت الأثرية سبيل قايتباي – القاهرة – نموذج

أ.د/ محمد حسن الخشاب
أستاذ بقسم الزجاج – كلية الفنون التطبيقية – جامعة حلوان – جمهورية مصر العربية.
أ.م.د/ ياسر سعيد محمد بنداري
أستاذ مساعد بقسم الزجاج كلية الفنون التطبيقية – جامعة حلوان- جمهورية مصر العربية.
أ.م.د/ رشا محمد على زينهم
أستاذ مساعد بقسم الزجاج كلية الفنون التطبيقية – جامعة حلوان- جمهورية مصر العربية.
م.م/ مروة عبدالله حمزاوي
باحث دكتوراه – قسم الزجاج – كلية الفنون التطبيقية – جامعة حلوان – جمهورية مصر العربية.

ملخص البحث:

يقع سبيل قايتباي بشارع الصليبة قرب مدرسة السلطان حسن بمنطقة الخليفة ويرجع تاريخه للعصر المملوكي 1517 م ، ويعد هذا المنشا الأثري من أروع آثار مصر الإسلامية لما يتميز به من جمع بين المهابة التي تتجلى في حجمه الضخم والدقة الفنية التي نقف عليها من ثراء زخارفه وتنوعها .

وهو أول سبيل منفصل يعلوه كُتاب في عمارة مصر الإسلامية، وقد تم ترميم السبيل بالتعاون بين المجلس الأعلى للآثار والوكالة الإسبانية للتعاون الدولي ، وأعيد افتتاحه عام 2000 حيث صدر قرار بتحويله لمركز للحضارة الإسلامية تعني باقتناء وتوثيق الإنتاج الفكري المتصل بالحضارة العربية الإسلامية في مجالات العلوم والآداب والفنون والعمارة ويضم المبنى ثلاثة أدوار بها قاعات للبحث والإطلاع والمكتبة الرقمية وتم تجهيز قاعات المركز ببعض التقنيات لتقوم الدور المنوط به .

ومع التطور التكنولوجي في تصميم الزجاج وتطبيقاته في مجالات الحياة المختلفة وخاصة في مجال العمارة نجد أن التصميم التفاعلي للزجاج أصبح له التأثير الأكبر من خصائص مميزة أهمها إشراك المتلقي " المستخدم " وإدراكه للتصميم وتفاعله معه فهو يعتمد على تصميم منتجات قابلة للاستخدام، حيث تحقق سهولة التعلم، وفاعلية الاستخدام، وتزود المستخدم بتجربة ماتعة أثناء الاستخدام فيكون المنتج مصمم ليكون أداة جيدة ذات كفاءةً وفعالية، سهل الاستخدام تعلماً وتذكراً.

وعلى ذلك فإنه يمكن استخدام تطبيقات التصميم التفاعلي في الزجاج لإعادة تأهيل واستخدام منشا أثري مثل " سبيل قايتباي " كمركز للحضارة الإسلامية ومكتبة رقمية حديثة بها قاعات محاضرات مزودة بشاشات عرض ومناضد تفاعلية تسهل من عملية البحث والاطلاع على كل مقتنيات المكتبة، والتي تساعد على أن يقوم المركز بالدور المنوط به دون التأثير على المنشأ من الناحية الأثرية والجمالية.

مقدمة :

يعد الفن الإسلامي من أعظم الفنون التي أنتجتها حضارات العالم قديما وحديثا؛ فهو من أوسع فنون العالم انتشارا وأطولها زمنا لما له من مميزات وصفات خاصة تميزه عن سائر الفنون الأخرى ، فالفن الإسلامي ممتلئ بكل الإبداعات الفلسفية والجمالية التي جعلت له طابعاً خاص ومكانة شامخة بين سائر الفنون ، مما ساعد على وجود شخصية مميزة للفن الإسلامي بمعايير وقيم يقوم عليها تتجاوب مع المبادئ السمحة للعقيدة الإسلامية, فتلك المعايير هي التي يريد الفنان المعاصر أن يلتزم بها فيما ينجزه من أعمال فنية لابتكار كل ما هو جديد لا

DOI:10.12816/0036579

يوجد نظير له في الطبيعة ، وهو ما يعد محاكاة مع ما يحيط به في الطبيعة ، وهذا ما جعل الفن الإسلامي يلتقي مع مختلف الفنون المعاصرة, كما أن فنون الحضارة الإسلامية لم تغفل عامل الجمال كقيمة مهمة في حياة الإنسان ، حيث تعد الفنون بصفة عامة مظهرا مهما من مظاهر الثقافة السائدة في المجتمع؛ وبصفة خاصة فإن الفن الإسلامي يعد من أنقى وأدق صور التعبير عن الحضارة الإسلامية .

ومن خلال ما خلَّفته لنا الحضارة الإسلامية من مظاهر مادية والتي غلفت بالطابع الإسلامي وميزت الحضارة الإسلامية عن غيرها؛ والتى من أهمها فنون العمارة الإسلامية والتى تميزت وانفردت بطابع خاص سواء كان في التصميم أو العناصر المعمارية المميزة والزخارف المستعملة والتي أبدع الفنان المسلم في استخدامها ووضع تفاصيلها.

وقد تركت لنا الحضارة الإسلامية العديد من المنشآت المعمارية الأثرية والتي يظهر بها جمال وإبداع الفن الإسلامي أصبح الكثير منها في حالة ملحة إلى ترميم واعادة تأهيل لاستخدامها بما يتناسب مع متطلبات الحياة الحديثة ، ولكن دون التأثير أو الإخلال بالقيم الجمالية والمعمارية التي

تتتميز بها هذه المنشآت ، وتم اختيار سبيل قايتباي بالقاهرة كنموذج لإعادة تأهيل واستخدام المنشآت الآثرية بما يناسب متطلبات وتكنولوجيا العصر الحديث تطبيقا بالتصميم التفاعلي للزجاج .

وتحددت مشكلة البحث فى: قلة الدراسات المتوفرة في اعادة تأهيل واستخدام المنشآت الأثرية في المجال السياحي من خلال تطبيقات التصميم التفاعلي للزجاج للعمارة الداخلية .

ويهدف البحث إلى:

– التأكيد على أهمية إعادة تأهيل واستخدام المنشآت الأثرية في المجال السياحي بما يتناسب مع متطلبات وتكنولوجيا العصر الحديث .

–إلقاء الضوء على أهمية التصميم التفاعلي للزجاج في العمارة الداخلية وأثره فى إعادة تأهيل واستخدام المنشآت الآثرية في المجال السياحي بما يتناسب مع متطلبات وتكنولوجيا العصر الحديث.

وظهرت أهمية البحث فى:التأكيد على دور التصميم التفاعلي للزجاج في العمارة الداخلية وكيفية الاستفادة من الأساليب التكنولوجية الحديثة ، بما يؤكد هوية المنشآت الآثرية "سبيل قايتباي " نموذج .

وافترض البحث:أنه بدراسة الأساليب التكنولوجية الحديثة والمستخدمة لتطبيق التصميم التفاعلي لزجاج العمارة الداخلية فى علاقتها بمتطلبات المنشآت الأثرية يمكن تطبيق التصميم التفاعلي لزجاج العمارة الداخلية لإعادة تأهيل المنشآت التراثية.

وتحدد البحث فى: دراسة نظرية وتاريخية لسبيل وكتاب السلطان قايتباى وسبل الإستفادة من التصميم التفاعلي وأنواع الزجاج المستخدم في تطبيقات التصميم التفاعلي لزجاج العمارة الداخلية لإعادة تأهيل المنشآت الأثرية.

The impact of the interactive design of the glass in the rehabilitation and the use of Historical buildings " Kaitbey avenue"

Prof.Dr.Mohamed El khashab
Professor , Glass department , Helwan university , Egypt
Ass.prof.Yasser Bendary
Assistant Professor, Glass department , Helwan University . Egypt
Ass.prof.Rasha Zenhom
Assistant Professor, Glass department , Helwan University . Egypt
Ass. Lecturer. Marwa hamzawy
Researcher. phd , Glass department , Helwan University . Egypt

Abstract:

KAITBEY AVENUE is located near a school of Sultan Hassan al-Khalifa area and dates back to the Mamluk age of 1517 , this is the origin of the most fascinating archaeological Islamic effects of what Egypt is distinguished by its combination of prestige , which is reflected in the huge size and technical precision which we stand from richer Decoration and diversity .
it is the first avenue a separate topped with a school in Egypt, Islamic architecture , have been restored to the avenue in cooperation between the Supreme Council of Antiquities and the Spanish Agency for International Cooperation and reopened in 2000 where a decision was made by converting it to the center of Islamic civilization means the acquisition and documentation relating to intellectual production Islamic civilization Arabic in the fields of science, literature, arts and architecture The building houses three roles Search and Reading Rooms and digital library center halls were equipped with some techniques to the role assigned to it .
By the technological development in the glass design and its applications in various fields of life, especially in the field of architecture , we find that the interactive design of the glass became his greatest influence of his distinctive characteristics most important to involve the recipient " user " and being aware of the design and its interaction with him is based on the design of usable products , where there has been ease of learning and effective to use, and provides user experience, the product shall be designed to be a good tool efficient and effective , easy to use and educated remembered .

Therefore , it can be used for interactive design applications in the glass for the rehabilitation and the use of Historical buildings such as " Kaitbay avenue " as a center of Islamic civilization modern by digital library lecture halls with flat-screen display and tables facilitate the search process interactive and look at all the library's holdings , which helps that the center role assigned to it without affecting the origin of the archaeological and aesthetic

يعد الفن الإسلامي من أعظم الفنون التي أنتجتها حضارات العالم قديما وحديثا؛ حيث لم تغفل فنون الحضارة الإسلامية عن عاملي الجمال والقيمة الوظيفية كقيمتان مهمتين في حياة الإنسان, كما أن بقاء تلك الحضارة الإسلامية خلفت العديد من المنشآت المعمارية الآثرية والتي يظهر بها جمال وإبداع الفن الإسلامي والتى أصبحت فى حالة ملحة إلى ترميم واعادة تأهيل لإستخدامها بما يتناسب مع متطلبات الحياة الحديثة من خلال تطبيقات التصميم التفاعلي للزجاج للعمارة الداخلية والتى تستهدف إثراء التعامل بين السائحين والمنشأة واستخدام المنشآت التراثية في المجال السياحي بما يتناسب مع متطلبات وتكنولوجيا العصر الحديث ، بما يؤكد على هوية وثقافة المنشآت الأثرية "سبيل قايتباي " نموذج الدراسة من خلال دراسة الأسالب التكنولوجية الحديثة والمستخدمة لتطبيق التصميم التفاعلي لزجاج العمارة الداخلية من خلال المحاور الآتية:

- دراسة ماهية التصميم التفاعلي وأنواع الزجاج المستخدم في تطبيقات التصميم التفاعلي للعمارة.
- دراسة نظرية ونبذة تاريخية عن سبيل وكتاب السلطان قايتباى " موضوع البحث " .
- الأساليب التكنولوجية المستخدمة لتطبيق التصميم التفاعلي لزجاج العمارة الداخلية لإعادة تأهيل واستخدام المنشآت الأثرية.
- نماذج مقترحة من تطبيق التصميم التفاعلي لزجاج العمارة الداخلية بـ" سبيل قايتباي".

اولا : دراسة ماهية التصميم التفاعلي وأنواع الزجاج المستخدم في تطبيقات التصميم التفاعلي للعمارة:

ماهية التصميم التفاعلي: بمجرد النظر إلى العالم المحيط بنا نجد أن معظم المنتجات والأنظمة أصبحت رقمية وتزداد أهمية هذه التكنولوجيا إلى حد كبير في تحسين أداء المنتجات وزيادة رفاهية الإنسان .

والتعامل مع طبيعة هذه المنتجات يختلف عن المنتجات التقليدية، مما دفع المصمم إلى أن يفكر فى إيجاد دور بارز له فى ظل هذا التغير فى طبيعة المنتج ؛ وذلك بتغيير أسلوبه ومنهجياته فى التصميم ولكن كل هذه المحاولات متغيرة ومرهونة بالتغير المستمر والمتعاقب فى طبيعة مخرجات الثورة الرقمية، وكما حاولت جميع الاتجاهات المعرفية والتخصصات تغيير ممارستها فى التعامل مع الكم الهائل من مخرجات الثورة التكنولوجية حيث حاول المصمم إيجاد وابتكار طرق ومنهجيات جديدة مغايرة للطرق التقليدية التى تتعامل مع الصفات الشكلية "كاللون والملمس وما سيبدو عليه المنهج النهائي إلى أبعد من ذلك وهو ابتكار سيناريو التفاعل المستقبلى ونواحى التفاعل ومشاكل الاستخدام من زوايا متعددة بين المستخدم والنظام المنتج, فالتكنولوجيا الرقمية الموجودة فى الأجهزة لها دور فى تحسين آداء المنتج؛ والشكل الخارجى للمنتج له دور فى تسهيل التعامل والتواصل والتفاعل بين المستخدم والنظام أو المنتج؛ وقدرات المصمم التفاعلى فى التعامل مع تلك التحديات تساعد المستخدم على كسر الحاجز النفسى من تعلم واستخدام للمنتجات الرقمية من قبل فئات وطبقات عقلية وثقافية متعددة فى المجتمع، بل أبعد من ذلك أن التصميم التفاعلى يؤهل المصمم ويطور قدراته من ناحية مهمة تتعلق بقدرته على إضافة سمات وملامح للمنتجات الذكية أو الرقمية تحقق شرطاً مهمًّا وهو حصول المستخدم على المتعة بدلا من الضيق عند إستخدامه لتلك المنتجات التكنولوجية.

ومن المفاهيم الأساسية التى يركز عليها التصميم التفاعلى : التحول من مفهوم (Products–as–object) إلى مفهوم (Products–as–event) وفيه الاهتمام أكثر بأداء وديناميكية الأداء للمنتجات والتفاعل مع المستخدم خلال زمن الاستخدام كبعد رابع(traditional objects) وغالبا ما تكون غير تفاعلية وتقوم بأداء وظائف محددة ، فالمصمم التفاعلى بحاجة إلى فهم سلوك تلك المنتجات على عكس المنتجات التقليدية؛ فالمنتجات الذكية (smart products&systems) تؤدى وظائف متعددة حيث يساعد التصميم التفاعلى علي تسهيل استخدامها وتبسيط أشكالها للمستخدم من خلال الشكل الخارجى أو البرمجيات المطبقة بها وزيادة الجانب الإمتاعى ، وهناك قدرات ومهارات يجب على المصمم التفاعلى احترافها كابتكار السيناريوهات والشخصيات الافتراضية وعمل قصص مرسومة (Storyboard) والإخراج لتوضيح وتحليل الأفكار وإبراز المشكلات والتحليل وعرضه للتفاعل بين المستخدم والمنتج فى سياق الاستخدام. [1]

وعلى ذلك فيمكن تعريف التصميم التفاعلي بأنه: تصميم المنتجات التفاعلية التي توصف بالسهولة والكفاءة والمتعة في الاستخدام .

خصائص التصميم التفاعلي:-

يتميز التصميم التفاعلي بعدة خصائص هي :-

- تتوافر البيانات بشكل أكبر حول (USER experience) خبرة المتلقي .
- توفر تصميمات وبدائل متكررة تحقق نفس الهدف .
-التركيز على (user experience) ويكون معلن في كل مرحلة بوضوح .

[1]-Neng-pin-yang-Hui-Chun Lin User-Centered approached to interaction design Elsevier science technology books 3 2007

– مشاركة المتلقي ودمجه بدرجات متعددة في كل مراحل التصميم .
– توفر طرق ووسائل جديدة فى الإظهار والتخيل .
–النمذجة السريعة الورقية (paper prototype) للتقييم المستمر.
–فهم أفضل لاحتياجات المتلقي ومتطلباته.
–كشف المغالطات والأهواء التي يقع فيها المصمم في طرق التصميم التقليدية.
–التركيز على القدرات والسلوكيات والفوارق الفردية للمتلقي.
– فهم أفضل لحاجات المستخدم من خلال (Ethnography)[1]

فلسفة التصميم التفاعلى :

يعتمد التصميم التفاعلى علي عاملين أساسين هما:–

1 – مشاركة المستخدم فى كافة مراحل التصميم بغض النظر عن درجة المشاركة.

2 – أن يكون المستخدم مركز وهدف التصميم ، وبظهور المنتجات التكنولوجية الحديثة تعددت مشكلات استخدامها نتيجة تعقيداتها والحاجة إلى خطوات معقدة لتشغيلها ، حيث ظهرت الحاجة إلى تصميم تفاعلى لتسهيل استخدام وتعامل المستخدم مع الأنظمة والمنتجات وإزالة الرهبة وجعلها أكثر كفاءة فى الاستخدام والمتعة ، كما يهدف إلى تطوير العلاقات التفاعلية مع المنتج خلال التعمق فى دراسة انطباع ومعايشة الاستخدام فى بيئتها ؛ بهدف أن يكون المنتج متوافقاً مع احتياجات المستخدم.

المقصود بالمستخدم مركز التصميم[1]:

مدخل لتطوير المنتجات الذكية وجعلها أسهل فى التعامل وتتم باشتراك المستخدم فى مراحل جمع البيانات وتحليلها وتقييمها وكذلك جميع المراحل التالية من وضع الأفكار والنمذجة.

- مشاركة المستخدم فى كافة مراحل التصميم وتسجيل ملاحظاتهم وانطباعاتهم وآرائهم واختبار المنتجات عليهم ، مما يساعد على توفير الوقت فى فهم وتعلم استخدام المنتجات الرقمية ، كما يساعد على رفاهية المستخدم من خلال خلق الأُلفة مع تلك المنتجات والشعور بالسعادة وعدم الضيق وزيادة كفاءة تلك المنتجات من الناحية الوظيفية ؛ مما يعود بالنفع على الشركات واقتصادها.
- جمع أكبر قدر من البيانات عن الشخص نفسه أو محيط الاستخدام, علم الاثنوجرافى ساعد كثيرا فى الكشف عن أوجه جيدة سواء عن المستخدم أو عن تعامله مع المنتجات ومشاركة المستخدم فى جميع مراحل التصميم.
- المستخدم ومتطلباته هى القوة المحركة لممارسات التصميم.
- التركيز مبكرا على الجوانب العقلية والسلوكية للمستخدم.
- التصميم التجريبى

[1] -(**ethnography**) : هو العلم الذي يدرس ثقافة الناس من خلال نمط الحياة ومتابعة وتحليل لسلوكهم وأنظمتهم وهو ليس بالنموذج النمطي للأبحاث الاجتماعية.

[2] –Neng–pin–yang–Hui–Chun Lin User–Centered approached to interaction design Elsevier science@ technology books 3 2007

التصميم ⟸ اختبار / قياس ⟸ إعادة تصميم

مشاركة المستخدم فى مراحل التصميم :

أهمية مشاركة المستخدم في مراحل التصميم :

1- زيادة الكفاءة الوظيفية للمنتجات

2- تأكيد واختبار آراء المستخدم وأنها واقعية من عدمه.

3- مستويات أو درجات مشاركة (End user) في مراحل التصميم (TWO ENDS OF SPECTRUM) يتفق على أنها أهم المراحل ، ولكن ينبغى أن يكون الاتصال مستمرا والمحصلة تصميم يناسب فئات كبيرة من المستخدمين.

4- دمج المستخدم فى مهمات صغيرة مثل اجتماعات يومية لوقت محدد أو المشاركة فى عمل نماذج.

5- إلى أى مدى تتم مشاركة المستخدم فى مراحل التصميم يدور حولها بين المصممين أو القائمين على التصميم.

6- أن يكون عضوا فى فريق التصميم.

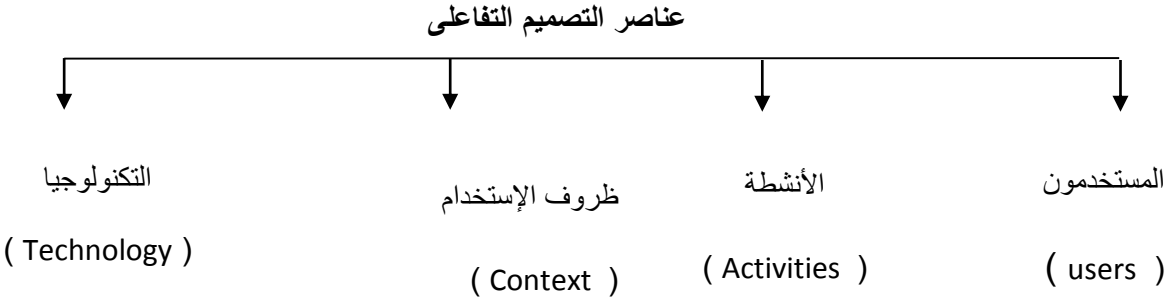
عناصر التصميم التفاعلى :

1- **المستخدمون** : الذين يزداد تحسن هذه المنتجات لخدمتهم .

2- الأنشطة : التى يمارسها المستخدم ومطلوب تحسينها.

3- ظروف الاستخدام : البيئة المحيطة بالمنتج والمستخدم ممثلة فى عدة عناصر مثل (الزمان –المكان– الثقافة –الظروف الاقتصادية).

4- التكنولوجيا : تطبيق المدخلات والمخرجات التكنولوجية فى المنتجات لتحسين آدائها وتحقيق احتياجات المستخدم ، والشكل رقم (1) يوضح عناصر التصميم التفاعلى الرئيسية



شكل رقم (1)عناصر التصميم التفاعلى الرئيسية

مفهوم اعادة تأهيل المنشآت الآثرية :

عملية إعادة تأهيل المنشآت القديمة لتواكب التطور العصري الحديث من الأمور التي تضعها العديد من الدول في أولوياتها بالوقت الحالى والهدف من ذلك هو كيفية ملاءمة المنشآت الأثرية القديمة للوظائف المستحدثة كما في تحويل سبيل وكتاب قايتباي من منشأ آثري وسبيل قديم إلى مكتبة ومركز للحضارة الإنسانية ليكون مصدراً للعلم والمعرفة ، مثلما كان مصدراً للمياه قديما حتى يظل سبيلاً للحياة قديما وحديثاً.

وعلى ذلك فيمكن تعريف إعادة تأهيل المنشأة على أنها : عملية **ايجاد وظيفة جديدة** للمبنى تحقق له **استمرار** الحفاظ عليه مع **إجراء** بعض التعديلات التي لا تغير من صفات المنشأ لتأهيله لوظيفته الجديدة ، ومع مراعاة أن تكون هذه التعديلات محدودة وفي الضرورة فقط حتى لا تتأثر القيمة الجمالية والأثرية للمنشأ.

ومع التطور التكنولوجي في تصميم الزجاج وتطبيقاته في مجالات الحياة المختلفة وخاصة في مجال العمارة ، نجد أن التصميم التفاعلي للزجاج أصبح له التأثير الأكبر لما له من خصائص مميزة أهمها اشراك المتلقي " المستخدم " وإدراكه للتصميم وتفاعله معه ، فهو يعتمد على تصميم منتجات قابلة للاستخدام، حيث تحقق سهولة التعلم، وفاعلية الاستخدام، وتزود المستخدم بتجربة ماتعة أثناء الاستخدام ، فيكون المنتج مصمم ليكون أداة جيدة كفاءةً وفعالية، سهل الاستخدام تعلماً وتذكراً.

وعلى ذلك فإنه يمكن استخدام تطبيقات التصميم التفاعلي في الزجاج لإعادة تأهيل واستخدام منشأ أثري مثل " سبيل قايتباي " كمركز للحضارة الإسلامية ومكتبة رقمية حديثة بها قاعات محاضرات مزودة بشاشات عرض ومناضد تفاعلية تسهل من عملية البحث والاطلاع على كل مقتنيات المكتبة ، والتي تساعد على أن يقوم المركز بالدور المنوط به دون التأثير على المنشأ من الناحية الأثرية والجمالية.

دور التصميم التفاعلي في إعادة تأهيل المنشآت الأثرية :-

1- دور التصميم التفاعلي الاجتماعي داخل المنشأة الأثرية:

تطبيقات التصميم التفاعلي في هذا الاتجاه تكون بغرض تقييم وتحسين التفاعل بين المستخدم لتطبيقات تكنولوجيا الاتصالات والإنترنت أو بينهم وبين الحاسبات ونوافذ الحاسباتinteractive بغرض تحسين الأنشطة التفاعلية المتنوعة مثل (المحادثات–الدردشه–الكتابة)[2].

2- دور التصميم التفاعلي التأثيري داخل المنشأة الأثرية:

يزود قدرات المصمم على إضافة تأثيرات تتحكم في مشاعر المتلقي كالفرح والسعادة والمتعة عن استخدام المنتجات وتجنب مشاعر الضيق ، وهناك مشاعر أخرى يركز عليها من الإيجابية والتحفيز كالرغبة في التعلم والابتكار ومن تطبيقاتها في مجال (interactive) استخدامه لتلك النوافذ من حركة وألوان وحجم خطوط وجرافيكس, كل ذلك مما يثير مشاعر متعددة لدى المتلقي.

نموذج تطبيقي لتأهيل منشأة "سبيل وكتاب السلطان قايتباي – القاهرة ":

- **دراسة نظرية ونبذة تاريخية عن المنشأ : .**

يقع سبيل وكتاب السلطان قايتباي في بداية شارع الصليبة من ميدان القلعة, القاهرة ، ويرجع تاريخ إنشائه إلى 884هـ / 1479 م في العصر المملوكي على يد السلطان الأشرف أبو النصر قايتباي (حكم في الفترة 872 – 901 هـ / 1468 – 1496 م[1] .

فقد كان صاحب هذا السبيل السلطان الأشرف قايتباى ولعا بالبناء والتعمير، فأنتشرت عمائره فى طول البلاد وعرضها فى شتى أرجاء الإمبراطورية المملوكية، وقد قدر عدد الآثار التى تركها فى القاهرة وحدها 38 أثرا, غير ما شيده فى الإسكندرية, ورشيد والمنيا, والقليوبية؛ جعلته يصنف على أنه ثاني أفضل بناء فى التاريخ المصرى الأوسط بعد السلطان الناصر محمد بن قلاوون [3].

1- Fang-wu- tung"Yi-shin deng (A study on integring inteyrating interaction Design into Industrial Design processes) Taipei itaiwan 2006
2- **www.discoverislamicart.org/database**
3- **www.eternalegypt.org/eternalegypt**

ويعد هذا المبنى من أبرز مباني السلطان قايتباي في القاهرة. بالإضافة إلى أن واجهاته تحتوي على زخارف فائقة الجمال؛ وهو أول **سبيل** مستقل عن أية منشأة أخرى في مصر فقد عرفت الأسبلة قبله بأنها دائما ما تكون ملحقه بمدارس أو منازل الأثرياء. وقد أنشأ السلطان قايتباي سبيلاً آخر في القدس الشريف تعلوه **قبة** .وانتشرت **السبل** بعد ذلك وأصبحت شائعة في العصر العثماني في القاهرة. حيث وجد في **مدينة** القاهرة حوالى مائة **سبيل**.

- **وصف المنشأ قديما :**

بُني المبنى من الحجر ويتميز بوجود واجهتين جنوبية وغربية، يقع المدخل في الواجهة الجنوبية، وهو مرتفع وضيق يتوجه عقد ثلاثي الفصوص تزينه زخارف حجرية ورخامية ملونة، ويشبه هذا المدخل مدخل **المدرسة** الأشرفية في القدس الشريف كما هو واضح بالشكل رقم (2)حيث توجد على يسار المدخل زخرفة تعلو شباك السبيل، وهي عبارة عن لوحة كبيرة مربعة من الرخام والحجر الملون مقسمة إلى تسعة أقسام موزعة على ثلاثة مستويات تحتوي على زخارف نباتية وهندسية محفورة في الحجر والرخام، وهذه الزخارف غير شائعة في المباني المملوكية، وتشبه زخارف أغلفة المخطوطات والتى تتضح بالشكل رقم (3).

ويذكرنا هذا التصميم بالتصميم الموجود على غلاف مخطوط للبوصيري بعنوأن "الكواكب الدرية في مدح خير البرية" المعروف باسم "البردة"، والمخطوط محفوظ في دبلن في أيرلندا. وهذا يبين لنا أن التصميمات الزخرفية كانت تنتقل بكل حرية من فن إلى آخر. كما يدل على أن التصميمات الزخرفية كانت ترسم على الورق أولاً كنموذج ثم تطبق على المواد المختلفة سواءً كانت معدن أو حجر أو رخام أو خشب. ويتكون **السبيل** من ثلاثة مستويات. يقع المستوى الأول تحت سطح الأرض وهو عبارة عن صهريج تم بناؤه من الحجر الصلد، يقع على عمق يصل إلى 13 مترا, تغطى المياه منه 10 أمتار، كانت تتم تعبئته سنويا بعد تنظيفه وتطهيره عبر مجموعة من الرجال بعد سحب الماء من البئر الضخم وصبها مرة ثانية فى أنابيب, فتتساقط على لوح رخامى, وتتعرض للهواء فيقوم بتبريدها, لتمر مرة أخرى فى ممرات, فى طريقها للخارج, لتتجمع بالأحواض الموجودة خارج الشبابيك، وتتم تغطيه هذا الصهريج بغطاء رخامى[1].

أما المستوى الثانى فيكون فى نفس مستوى سطح الأرض وتوجد فيه حجره السبيل كما هو موضح بالشكل رقم (4) والتى يتجمع حولها المارة لسد ظمئهم، تطل تلك الحجرة على الشارع عن طريق شبابيك وضع عليها شبكة من مصبعات حديدية تسمح بالتهوية وتقديم المياه كما تحتوي الحجرة على لوح رخام يُصب عليه الماء فيتعرض للهواء ويبرد ثم يجمع في حوض موجود أسفل الشباك ، أما المستوى الثالث من **السبيل** فيحتوي على كتَّاب لتحفيظ الأطفال الأيتام **القرأن** الكريم، وقد أضيف في العصر العثماني والذي قد تم تحويله الآن إلى مكتبة الحضارة الإسلامية[1] (موضوع البحث والدراسة) والتي تعلو حجرة السبيل والحجرة المجاورة لها الموضحه بالشكل

1- **www.discoverislamicart.org/database**

شكل رقم (2) واجهة سبيل قايتباي

شكل رقم (3) زخارف واجهة السبيل

شكل رقم (4)
مسقط أفقي للسبيل

وصف المنشأ بعد تطويره:

تم ترميم السبيل بالتعاون بين المجلس الأعلى للآثار والوكالة الإسبانية للتعاون الدولي وأعيد افتتاحه عام 2000 حيث صدر قرار بتحويله لمركز للحضارة الإسلامية يُعنى بإقتناء وتوثيق الإنتاج الفكري المتصل بالحضارة العربية الإسلامية في مجالات العلوم والآداب والفنون والعمارة ويضم المبنى ثلاثة أدوار بها قاعات البحث والإطلاع والمكتبة الرقمية وتم تجهيز قاعات المركز ببعض التقنيات لتقوم بالدور المنوط به ، فأصبح الدور الأول متاح للزيارة ومشاهدة بئر المياه الذي كان مصدر السبيل ، والدور الثأني مخصص لقاعات الاطلاع و الأنشطة الثقافية للأطفال أما الدور الثالث فيوجد به قاعات الإطلاع للكبار ومكاتب إدارة المركز، ويتضح من الشكل رقم (5) استخدام الزجاج العاكس في واجهة السبيل بالشرفات العلوية بعد تطويره لتحقيق الأضاءة الطبيعية بقاعات الاطلاع بالدور الثالث كما هو مشار إليه بالشكل رقم (6) يوضح نفس القاعة من الداخل بالمكتبة بعد التطوير(موضوع البحث).

شكل (5) واجهة السبيل (المكتبة) بعد التطوير

شكل (6) قاعة الاطلاع للكبار بالمكتبة

الأساليب التكنولوجية المستخدمة لتطبيق التصميم التفاعلي لزجاج العمارة الداخلية لاعادة تأهيل واستخدام المنشآت الأثرية :

1- استخدام السطوح والواجهات التفاعلية Interactive interfaces :

تهتم هذه التقنية بجعل الوسط تفاعليا عن طريق تجهيز سطوح[1] وواجهات تفاعلية تحقق متطلبات المستخدم ؛ وذلك باستخدام شاشات اللمس (touch screen) والمجسات غير المرئية (invisible sensor) ويتم ذلك في الزجاج عن طريق استخدام طبقة لاصقة رقيقة شفافة على سطح الزجاج فيصبح سطحاً تفاعليًّا باللمس مع توصيله بأجهزة حاسب دقيقة بها برامج وتطبيقات مختلفة تبعا لاحتياجات المستخدم لهذا السطح التفاعلي والشكل رقم (7) يوضح الطبقة اللاصقة التي تستخدم في ذلك ، والشكل رقم (8) يوضح استخدام الزجاج الشفاف كسطح تفاعلي " شاشة لمس " تساعد المستخدم في تحقيق متطلباته.

شكل رقم (7)

الطبقة اللاصقة التي تستخدم في تحويل الزجاج إلى سطح تفاعلي.

1- نوار سامي مهدي " الاغتراب والموضوع المعماري , دراسة في العلاقة بين التفكيك والعمارة الرقمية , دكتوراه , الهندسة المعمارية , القاهرة .2009

شكل رقم (8)استخدام الزجاج الشفاف كسطح تفاعلي " شاشة لمس"

2- استخدام أنظمة العرض Projection Systems :

هي أكثر التقنيات تداولا واستخداما فهو يعتمد على تحريك الأسطح عبر استخدام وسائل تقنية العرض (1) وأفضل الأمثلة على ذلك مشروع الشعب المرجانية الإفتراضي بجامعة كوينزلأند بإستراليا 2013 " متعدد اللمس " أي يمكن استخدامه " لمسه " لأكثر من شخص في وقت واحد ، وهو عبارة عن أسطح عرض زجاجية تفاعلية كبيرة يعرض بها قاع البحار الملئ بالشعب المرجانية والكائنات البحرية المختلفة في حركة مستمرة و تتفاعل أيضا عند لمس الزائرين لهذا السطح فتبدو كأنها واقع وذلك لتحقيق تجربة ممتعة للمشاهد والمستخدم وكأنه يعيش داخل قاع البحار ، والشكل رقم (9) يوضح عمل هذا المشروع واستخدام تقنية العرض في تنفيذه .

شكل (9) إستخدام أنظمة العرض بمشروع الشعب المرجانية الافتراضي بجامعة كوينزلاند باستراليا.

3- استخدام اجهزة الاستشعار (المجسات) Sensors :

ويطلق عليها المجسات أو أجهزة الاستشعار، وهي الأجهزة التي تكشف أو تستجيب للمحفزات أو المثيرات الفيزيائية أو الكيميائية مثل (الحركة- الحرارة- التركيز الكيميائي). وجهاز الاستشعار يتفاعل مع هذه المثيرات وبعكس جهاز القياس العادي الذي يتوقف دوره عند القياس فقط فأن جهاز الاستشعار يتفاعل مع هذه المثيرات دائماً. ويقوم بتغيير الطاقة التي تأثر بها وتحويلها من صورة إلى صورة أخرى ويقوم بإرسال إشارات أو نبضات ، وهذا ما يجعله مناسبا للاستخدام في أجهزة القياس أو التحكم [1].

3-1أنواع المجسات sensors :

يوجد عدد كبير من أنواع المجسات ومحولات الطاقة وإحدى الطرق لتحديد الفرق بين هذه الأنواع هو التعرف على نوع الطاقة التي تتعامل معها هذه الأجهزة سواء طاقة كهربائية- ميكانيكية- إشعاعية-

[1] - حاتم عبد الرحمن فايد ، العمارة الحركية ، رسالة ماجستير ، الهندسة المعمارية ، القاهرة 2011.

مغناطيسية– حرارية وتوجد طريقة أخرى لتصنيف أنواع المجسات والمحركات تعتمد على التطبيقات التصميمية التي تستخدم فيها هذه الأجهزة، فعلى سبيل المثال هناك المجسات الصوتية والحرارية، و الشكل رقم (10) يوضح الأشكال والأنواع المختلفة للمجسات وسوف يتم استعراض هذه الأنواع وفقا لتطبيقاتها فيما يلي :

شكل (10)الأشكال والأنواع المختلفة للمجسات

1 – <u>المجسات الضوئية :</u>

توجد أنواع عديدة من المجسات الضوئية وتعد أشباه الموصلات هي الأساس في تكنولوجيا هذا النوع من المجسات. والطاقة المشعة التي توجد على هيئة ضوء عندما تسلط على أشباه الموصلات تتحول إلى تيار كهربي، ومن أمثلة هذا النوع:

*Photodiode Sensors" الذي يعطي تيارا كهربائيا يتناسب مع شدة الضوء الساقط عليه. وهو ما يعرف بالخلية الضوئية أو الخلية الشمسية.

*Phototransistors: الذي يحول أيضا الطاقة المشعة إلى طاقة كهربائية، ومن تطبيقاته المجسات التي تتعامل مع الأشعة تحت الحمراء مثله مثل Photodiode، سوى أنه ذو حساسية أكبر[1].

2– <u>المجسات الصوتية:</u>

المجس الصوتي يعطي كهرباء من صوت و صورة هو "piezoelectric" وهي تلك المواد التي لها خاصية إنتاج الطاقة الكهربائية عند تعريضها للضغط. والصوت يؤثر بذبذباته والتي تعد قوة تضغط على هذه المواد التي تنتج بدورها طاقة كهربائية وهناك صور أخرى منها المكثف والمغناطيسي.

4– <u>المجسات الحرارية:</u>

بعضها يعمل بطريقة ميكانيكية ومن أمثلة هذا الترموستات الذي يقيس درجة حرارة الغرفة ويعتمد على وجود شريحتين من معدنين مختلفين مثبتان معا ومع تأثرهما بدرجة حرارة الغرفة، وهذا النوع يكون عبارة عن دائرة كهربائية مزودة بجهاز لقياس مقاومة سريان التيار الكهربي والتي تتغير بتغير درجة حرارة الوسط المحيط.

[1] – حاتم عبد الرحمن فايد ، المرجع السابق.

5- مجسات الرطوبة:

قياس درجة الرطوبة من الاحتياجات الشائعة، ومن الممكن أن تكون عملية القياس عملية صعبة وتختلف درجة صعوبتها باختلاف درجة الحرارة وضغط الهواء.

5 - المجسات الحساسة للمس:

هذا النوع من المجسات يمكن التنبؤ بطريقة عمله بسهولة، ويوجد منه أنواع كثيرة وأغلب الأنواع تعتمد على عمليات ميكانيكية بسيطة. وعلى سبيل المثال لمسة بسيطة لزر يقوم بفتح وغلق الدائرة الكهربائية، ويوجد نوع آخر يقيس اللمس بطريقة أكثر تعقيداً مثل أحد الأجهزة الذى يعتمد على ظاهرة تحدث عند وجود شريحتين من معدنين موصلين للكهرباء وعند اقتراب أحدهما من الآخر يحدث تفاعل يظهر في صورة مجال كهربي يمكن قياسه، وأحد أكثر التطبيقات الشائعة من هذا النوع يسمى "Touch Pads"[1].

6 - مجسات ترصد اقتراب الأجسام :

هذا النوع من المجسات له العديد من التطبيقات ، فمثلاً لتحديد درجة اقتراب جسم ما من جسم آخر مثلما يحدث لغلق وفتح الأبواب، وعمليات تجميع الآلات وأيضاً مثل أجهزة الرصد والمراقبة.

6- مجسات الحركة :

من أكثر تطبيقات مجسات الحركة انتشاراً تلك التي تستخدم لتأمين المنازل والأبنية، وتعتمد هذه الأجهزة على استخدام تكنولوجيا الأشعة تحت الحمراء ، وهي تعتمد على وجود فارق بين درجة حرارة الجسم المتحرك ودرجة الوسط المحيط به.

4- تغيير خواص الزجاج :

يتم ذلك عن طريق إضافة طبقة رقيقة شفافة لاصقة على سطح الزجاج وتوصيلها بدائرة كهربية معينة ، فعند التوصيل يتحول الزجاج من شفاف إلى معتم[2] ، مما يتيح استخدام هذه الطريقة في المعامل وقاعات المحاضرات والاجتماعات كما يمكن استخدام سطح الزجاج كشاشة عرض مما يحقق مجالاً من التفاعلية مع متطلبات المستخدم واحتياجاته المختلفة والشكل رقم (11) يوضح كيفية عمل هذه التقنية ، والشكل رقم (12) يوضح كيفية استخدام هذه التقنية في تحويل الزجاج الشفاف إلى شاشة عرض تفاعلية .

شكل (11) إعتام الرؤية التفاعلية وتفاعله مع متطلبات المستخدم واحتياجاته.

1-حاتم عبد الرحمن فايد،، المرجع السابق ، ص 209.

2-www.displax.com

شكل (12) شاشة عرض تحقق مجال التفاعلية مع متطلبات المستخدم واحتياجاته .

أنواع الزجاج المستخدم في تطبيقات التصميم التفاعلي للعمارة :

1- الزجاج العاكس :

ظهر في أوائل الثمانينات ويتميز بالنقل أو العكس الاختياري لأطول الموجات المختلفة في الشعاع الطيفي وكم الضوء النهاري المرغوب فيه وزجاج المرايا الحراري ، ويعطي هذا الزجاج احساس المرايا ؛ و ذلك لزيادة العكس الحراري وأيضا الزجاج ذو الطلاء بطبقة من المعادن التي تعمل على حجب الرؤية من خلال الزجاج ، والشكل رقم (13) يوضح كيفية عمل الزجاج العاكس وألوانه المختلفة[1] .

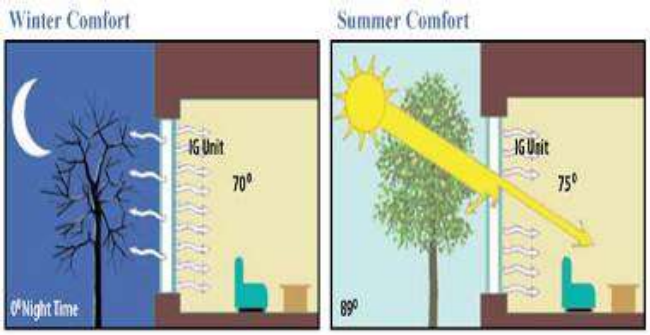
شكل رقم (13)ألوان الزجاج العاكس وكيفية تعامله مع أشعة الشمس

2- الزجاج الذكىSmart Glass

الزجاج الذي يمنح الفرصة للتحكم البيئى بطريقة جديدة ومثيرة بالإضافة لاستطاعة الفرد فى تغيير كم الضوء المرئى الداخل من النافذة وإعطاء الحماية والخصوصية والتحكم فى دخول الاشعة الشمسية وتحسين العزل الحرارى والوقاية من الموجات فوق البنفسجية داخل المبنى ، يسمى أيضاً بالزجاج المتحول أو النوافذ الذكية وهو زجاج قابل للتحويل كهربائياً و يغير من خصائص نقل الضوء عند تطبيق الجهد عليه ، وهذه الأنواع المعينة من الزجاج الذكي تتيح للمستخدمين التحكم في كمية الضوء وبالتإلى الحرارة، و يتغير من زجاج شفاف إلى نصف شفاف ويمنع الرؤية من خلاله بشكل جزئي مع الحفاظ على الضوء واضحاً من خلال الزجاج والشكل رقم (14) يوضح عمل الخصائص الضوئية للزجاج الذكي وقدرته على المحافظة على درجة حرارة الغرفة مع اختلاف الظروف الخارجية ([2]).

1- نثيلة عبد السميع مصطفى " تأثير العمارة الزجاجية على الطابع المعماري " رسالة دكتوراه , كلية الهندسة , جامعة القاهرة 2003.

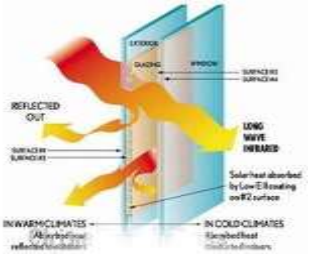
[2]-مروة زينهم حنفي " دراسة النظم والأسإليب التكنولوجية المتطورة للخامات الشفافة وتأثيرها على التصميم الداخلي بالمنشآت الهيكلية الزجاجية ", رسالة ماجستير كلية الفنون التطبيقية ,جامعة حلوأن,2011.



شكل رقم (14)الخصائص الضوئية للزجاج الذكي

3- الزجاج متعدد الانعكاسات Multi Reflective Glass :

يمكن الحصول عليه نتيجة استخدام أنواع من الأغشية الرقيقة المعدنية وبالتحكم في خصائصها الضوئية بحيث يعتمد معامل نفاذيتها للضوء علي الطول الموجي للضوء، و يمتاز هذا النوع بأن كمية الحرارة المنتقلة خلال الزجاج نتيجة لسقوط الأشعة الشمسية عليه تنخفض بشكل كبير عن مثليه من الزجاج العادي ، كما هو موضح بالشكل (15), والشكل رقم (8) يوضح أشكال مختلفة للزجاج متعدد الإنعكاسات[1] .



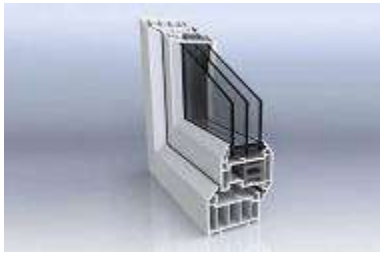
شكل رقم (15)الخصائص الضوئية للزجاج متعدد الأنعكاسات

شكل رقم (16)يوضح الوان مختلفة للزجاج متعدد الأنعكاسات

4- الزجاج متعدد الطبقات Multiple Glazing :

ويتكون من لوحين أو ثلاثة ألواح من الزجاج (Double or triple) منها ما هو مقلل لبث الطاقة (Low Coater Glass) وكذا الزجاج المفرغ الهواء كما بالشكل رقم (17).

[1]-رشا محمد عبد العال سليم "تأثير تكنولوجيا البناء المستخدمة في الغلاف الخارجي على ترشيد الطاقة في المباني " رسالة ماجستير . كلية الهندسة جامعة القاهرة 2003.



شكل رقم (17) الزجاج متعدد الطبقات

5- الزجاج الضوئى Photo chromic Glass :

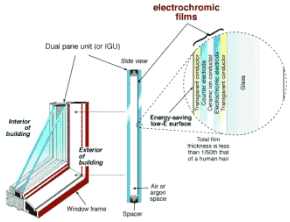
يتميز هذا النوع من الزجاج بتغير خواصه الإنتقالية تبعا لمستويات الإشعاع المحيطة ليصبح لونه غامقا بتأثير ضوء الشمس الساقط ؛ وذلك لوجود مادة جلاتينية ما بين طبقتي الزجاج تغير من خصائص الضوء فتقلل استهلاك الكهرباء بالمبني[1].

6- الزجاج المضئ Glass Shining :

وهو الزجاج الذي يضئ في الظلام وذلك لمقدرته علي امتصاص الأشعة فوق البنفسيجية غير المرئية من الضوء الطبيعي وتحويلها إلى أشعة ضوئية مرئية ذات موجات أطول من موجات الأشعة فوق البنفسجية القصيرة غير المرئية.

7- الزجاج المعالج كهربيا Electro chromic glass :

وهو من أكثر الأنواع الحديثة القابلة للتحكم نظرا لكون جميع ألواحه مغلَّفة بعدة طبقات (Coatings) ذات طبيعة شفافة معقدة التركيبة ومتعددة الطبقات حيث تستخدم شحنات كهربية للتغير من خواصها للإشعاع الشمسي وبالتالى التحسين من كفاءة كل من الإضاءة الطبيعية والحرارة الناجمتين عنه والشكل رقم (18) يوضح الطبقات المكونة للزجاج المعالج كهربيا[2].



شكل رقم (18)الطبقات المكونة للزجاج المعالج كهربيا

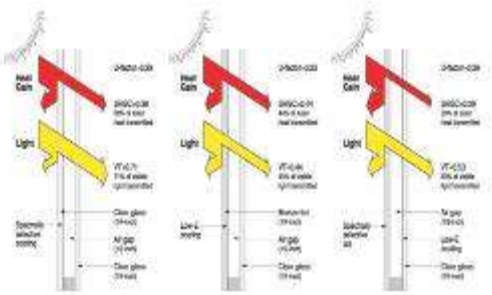
8- الزجاج ذو التحكم الشمسى Solar control glass :

في هذا النوع يتم التحكم بخاصيتي الانعكاس والامتصاص للحصول على معامل إظلال كبير يمنح للمستخدمين التحكم الذاتي ، كما تمتاز هذه النوعية أيضا بتعديل مسار الضوء والحرارة من خلال استراتيجية التحكم بزيادة

---

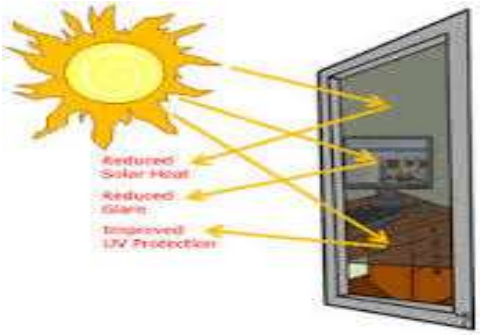
[1] -محمد عادل سلامة " استخدام الطاقة الشمسية لإمداد الكهرباء للمجتمعات العمرانية " رسالة ماجستير . معهد البحوث والدراسات البيئية . جامعة عين شمس 2005

[2] - ا.د/ محمد علي حسن زينهم " تكنولوجيا فن الزجاج " الهيئة العامة للكتاب . القاهرة 1995



الامتصاص الحراري للزجاج المصبوغ (body tinted glass) أو بزيادة العكس الحراري للزجاج المطلي العاكس (reflective coated glass)

والشكل رقم (19) يُوضح كيفية تعامل هذا النوع من الزجاج مع أشعة الشمس وكمية الضوء والحرارة النافذين منه.



والشكل رقم (19)كيفية تعامل هذا النوع من الزجاج مع أشعة الشمس وكمية الضوء والحرارة النافذين منه.

<u>نموذج تطبيقى مقترح لاستخدام التصميم التفاعلي في تأهيل منشأة "سبيل قايتباي" القاهرة :</u>

استكمالا لعملية إعادة تأهيل وتطوير سبيل قايتباي وتحويله إلى مركز للحضارة الإسلامية والذي يحتوي على أفضل وأهم المؤلفات والمراجع في تاريخ الحضارات والفنون الإسلامية وعلى ذلك يرى الباحث ضرورة تطوير هذا المركز وما يحويه من مكتبة ذات مؤلفات مهمة على بما يلائم التكنولوجيا المتقدمة في التصميم التفاعلي للزجاج لتحقيق متطلبات واحتياجات المستخدم "رواد وزائرين المكتبة " كما سيزيد ذلك من فاعلية الجذب السياحي للمنشأة الأثرية "سبيل قايتباي "وذلك من خلال تطوير قاعة الاطلاع للكبار بالدور الثالث والقاعة الخاصة بأنشطة الأطفال بالدور الثاني دون المساس بالمنشأ الأثري " المبنى ".

<u>النماذج التطبيقية للبحث:</u>

<u>النموذج الأول :</u>

جدول رقم (1) يبين النموذج التطبيقى المقترح لاستخدام التصميم التفاعلي في تأهيل منشأة "سبيل قايتباي" القاهرة (باب مدخل القاعة)

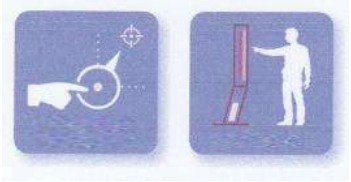
وظيفة النموذج التطبيقي	ستاند زجاجي تفاعلي "عن طريق اللمس " بمدخل قاعة الاطلاع بالدور العلوي
الغرض الوظيفي	توفير احتياجات المستخدم من معلومات حول المنشأ وتاريخه و ما تحتويه المكتبة من مراجع وكتب بالإضافة إلى عرض قواعد الاطلاع واستخدام المكتبة
كيفية التنفيذ	تم تحديد باب قاعة الاطلاع والموضح بالشكل رقم (20) حيث نجده لا يليق بالقيمة التاريخية والأثرية للمنشأ ولا يتناسب مع كونه أصبح مركزاً للحضارة

	الإسلامية ، والشكل رقم (21) يوضح كيفية تحقيق هذه الفكرة التصميمية من خلال استبدال الأبواب الموجودة حاليا بأبواب من الزجاج الشفاف " السيكوريت " التفاعلي من خلال استخدام طبقة شفافة رقيقة و لاصقة على سطح الزجاج كما هو موضح بالشكل رقم (22) فيصبح سطحاً تفاعليًّا حيث إن هذه الطبقة موصلة بشريحة ذكية تحمل التطبيقات المختلفة والتي تخص تاريخ بناء المنشأ ومحتويات المكتبة من كتب ومراجع مما يحقق متعة وسهولة الاستخدام .
القيمة المضافة	زيادة فاعلية التعامل التثقيفى للسائحين والزائرين. سهولة الوصول للمعلومة و توفير الوقت والجهد .
متطلبات الوظيفة	يجب أن تكون إضاءة المكان مناسبة تبعاً لحجم ونوع الإضاءة المنبعثة من خلايا الزجاج التفاعلي . يجب وجود تنبيهات أو مرشدين لبيان استخدام الزائرين حتى يستطيعوا التعامل مع وحدات الزجاج التفاعلية.
مكان تطبيق النموذج	ابواب المداخل المؤدية إلى مزارت المنشأة وتم تحديد باب مدخل قاعة الاطلاع بالدور العلوي

شكل رقم (20)
الوضع الحالى لمدخل القاعة

شكل رقم (21)
تحقيق الفكرة التصميمية الأولى

شكل رقم (22) الطبقة اللاصقة مزودة بشريحة ذكية محمل عليها التطبيقات المختلفة



شكل رقم (23) رسم توضيحي لكيفية استخدام " ستاند زجاج تفاعلي "

النموذج الثأني :

جدول رقم (2) يبين النموذج التطبيقى الثاني المقترح لاستخدام التصميم التفاعلي في تأهيل منشأة "سبيل قايتباي" القاهرة (منضدة اطلاع القاعة).

وظيفة النموذج التطبيقي	منضدة تفاعلية ذات سطح زجاجي شفاف
الغرض الوظيفي	تحسين التفاعل بين المستخدم لتطبيقات تكنولوجيا الاتصالات والانترنت؛ وذلك عن طريق تحويل مناضد الاطلاع بالقاعة إلى مناضد تفاعلية عن طريق اللمس بها تطبيقات ومعلومات عن مقتنيات المكتبة مع إمكانية الاطلاع من خلالها واستخدامها كحاسب آلي أيضا .
كيفية التنفيذ	تم اختيار مناضد الاطلاع بالقاعة المتواجدة بالدور العلوي كما هو موضح بالشكل رقم (24) لتصبح مناضد تفاعلية كما هو موضح بالشكل رقم (25) فيتم التنفيذ من خلال وضع طبقة شفافة رقيقة و لاصقة على السطح الزجاجي للمنضدة كما هو موضح بالشكل رقم (26) وأيضا بتزويدها بمجس (sensor) موضح بالشكل (27) فيصبح سطح تفاعلي عن طريق اللمس كما أن الطبقة اللاصقة موصلة بشريحة ذكية تحمل التطبيقات المختلفة والتي تخص محتويات المكتبة من كتب ومراجع مما يحقق متعة وسهولة الاستخدام .
القيمة المضافة	زيادة فاعلية التعامل التثقيفى للسائحين والزائرين.
متطلبات الوظيفة	يجب أن تكون إضاءة المكان مناسبة تبعاً لحجم ونوع الإضاءة المنبعثة من خلايا الزجاج التفاعلي. يجب أن تكون أنظمة تركيب وحركة الباب متزامنة مع اتجاه رؤية التصميم التفاعلي للزجاج. يجب وجود تنبيهات أو مرشدين لبيان استخدام للزائرين حتى يستطيعوا التعامل مع وحدات الزجاج التفاعلية.
أماكن تطبيق النموذج	مناضد مكتبات وأماكن جلوس الزائرين وتم تحديد مناضد الاطلاع بالقاعة المتواجدة بالدور العلوي.

شكل رقم (22) قاعة الاطلاع بالوضع الحالى

شكل رقم (23)

استخدام مناضد الاطلاع التفاعلية

شكل رقم (24) رسم توضيحي لكيفية استخدام " المنضدة التفاعلية "

<u>نتائج البحث :</u>

1. الاهتمام بدراسة المنشآت السياحية الأثرية واعادة تأهيلها بدراسة الحلول الوظيفية للعمارة الداخلية للمنشأة عن طريق الاستفادة من الفكر الإبداعي للمصمم ، بما يناسب متطلبات وتكنولوجيا العصر الحديث تطبيقا على التصميم التفاعلي للزجاج.
2. أكدت الدراسة نظرية التعرف على سبيل وكتاَّب السلطان قايتباى من حيث وصف ونشأة المبنى قديماً وبعد تطوره لإعادة تأهيله .
3. أكدت الدراسة أن هناك علاقة طردية بين العلم والإبداع في تحقيق القيم الجمالية والنفعية في التصميم باستخدام التصميم التفاعلي وأنواع الزجاج المستخدم في التطبيق بعدم الإخلال بالحس التراثي للمنشآت المعمارية وإدخال فكر ما بعد الحداثة في التصميم في تطبيقات التصميم التفاعلي للعمارة الداخلية.
4. تم التوصل إلى نموذجين تطبيقين كمقترح لتأهيل منشأة سبيل وكتَّاب السلطان قايتباى بما يناسب متطلبات وتكنولوجيا العصر الحديث ومتطلبات المنشأة باستخدام التصميم التفاعلي للزجاج.

التوصيات :

1. ضرورة تنمية الوعي التصميمي لدى مصمم الزجاج بدراسة الأساليب التكنولوجية المستخدمة لتطبيق التصميم التفاعلي لزجاج العمارة الداخلية ، والاهتمام بالتعليم الإلكتروني للمساعدة على التخيل في عملية الإبداع عند التصميم لإعادة تأهيل واستخدام المنشآت الأثرية.
2. توصي الدارسة بعمل اتفاقية بين مصممي الزجاج والمختصين بعمليات تأهيل وترميم المنشآت السياحية الأثرية للتأكيد على أهمية إعادة تأهيل و استخدام المنشآت الأثرية في المجال السياحي بما يتناسب مع متطلبات وتكنولوجيا العصر الحديث .

مراجع البحث :

المراجع العربية :

1- حاتم عبد الرحمن فايد، العمارة الحركية، ماجستير، الهندسة المعمارية، القاهرة 2011م.

2- رشا محمد عبد العال سليم "تأثير تكنولوجيا البناء المستخدمة في الغلاف الخارجي على ترشيد الطاقة في المباني " رسالة ماجستير . كلية الهندسة جامعة القاهرة 2003

3- 2 ا.د/ محمد علي حسن زينهم " تكنولوجيا فن الزجاج " الهيئة العامة للكتاب . القاهرة 1995 .

4- مروة زينهم حنفي " دراسة النظم والأساليب التكنولوجية المتطورة للخامات الشفافة وتأثيرها على التصميم الداخلي بالمنشآت الهيكلية الزجاجية " رسالة ماجستير كلية الفنون التطبيقية .جامعة حلوان 2011.

5- محمد عادل سلامة " استخدام الطاقة الشمسية لإمداد الكهرباء للمجتمعات العمرانية " رسالة ماجستير . معهد البحوث والدراسات البيئية . جامعة عين شمس 2005

6- نثيلة عبد السميع مصطفى " تأثير العمارة الزجاجية على الطابع المعماري " رسالة دكتوراه . كلية الهندسة . جامعة القاهرة 2003

7- نوار سامي مهدي " الاغتراب والموضوع المعماري , دراسة في العلاقة بين التفكيك والعمارة الرقمية , دكتوراه , الهندسة المعمارية , القاهرة 2009

المراجع الأجنبية:

1- Fang-wu- tung"Yi-shin deng (A study on integring inteyrating interaction Design into Industrial Design processes) Taipei itaiwan 2006

2- Neill Spiller : 2008 , Digital Architecture Now , A globel survey of Emerging Talent , Thames &Hudson

3- Neng-pin-yang-Hui-Chun Lin User-Centered approached to interaction design Elsevier science@ technology books 3 2007

4- User-Centered approached to interaction design Elsevier science@ technology books 3 2007

مواقع الإنترنت :

1- **www.discoverislamicart.org/database**

2- **www.discoverislamicart.org/database**

3- **www.eternalegypt.org/eternalegypt**

4- www.displax.com